

Title	繰返す震度 7 地震に対する建物の耐震性
Author(s)	竹脇, 出; 藤田, 皓平; 小島, 紘太郎; 鍋島, 国彦
Citation	京都大学アカデミックデイ2016 : ポスター/展示 (2016)
Issue Date	2016-09-18
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/216766">http://hdl.handle.net/2433/216766</a>
Right	
Type	Presentation
Textversion	author

## 1 地震が予知できたとしても・・・

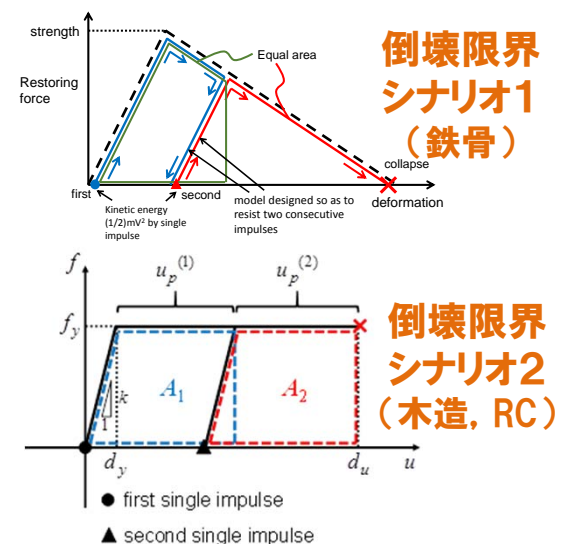
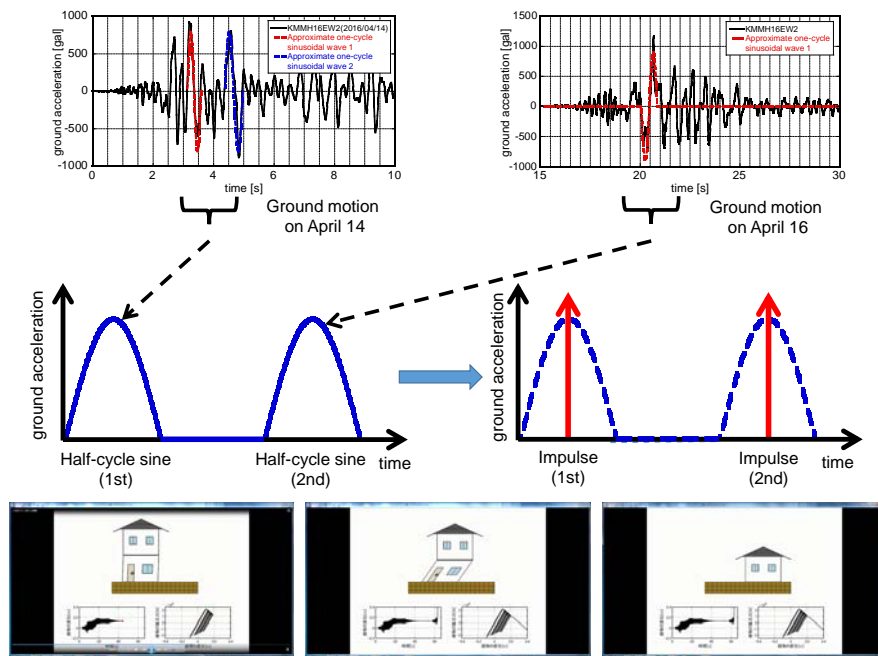
■地震が起こる日時が将来予知できる日が来るかもしれません。しかし、**人間はそのときに避難できますが、建物はできません**。では、建物をどのように設計すればよいのでしょうか？

## 2 未知の地震動にどう対応？ 世界の読者に無料配信！

■1970年にアメリカの学者Drenickが、構造物にとって**最悪な地震動に関する論文**を発表しました。私たちのグループでは、**建物の性質が時々刻々変化する場合(弾塑性)の最悪地震動の特徴**を明らかにしました(世界No.1のオープンアクセスジャーナル(OAJ: *Frontiers in Built Environment*)で公表:2015年)。OAJとは、著者が掲載料を支払い、ステークホルダーである全世界の読者は無料で見られるシステムで、英国では必須となっています。近い将来、日本もそのようになると思われます。私はこの雑誌の編集長をしており、6月には、NatureやScienceといった一流の雑誌と競争をしている他の雑誌の編集長と議論をしました(以下の写真)。

## 3 2度の震度7にどう対応？

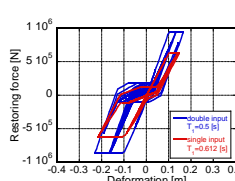
- 超高層ビル、東京スカイツリー、原子力施設**などでは、その社会的重要度から、通常の建物よりも相当高い安全性のレベルが要求されます。しかし、**一般住宅では、震度7に一度耐える強度しか考えられていません**。
- お金をかければ安全性の高い建物は実現できますが、持続可能な社会における経済性の観点からは、**安全性とともに経済的にも優れた建物**が理想的です。
- それに応えるのが**最悪地震動の考え方**です。地震がどこで発生するかについては現時点では確かなことは言えませんし、どのような性質の地震動が発生するかもよくわかっていないのです。1995年の神戸地震、2011年の東北地方地震、2016年の熊本地震などはその典型例です。このような未知で不確定な地震動を的確に扱うことができるのが最悪地震動の概念です。
- この研究で、**1960年来難問とされていた課題を解決した**と言えます。



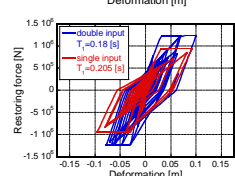
地震動をインパルスで表現



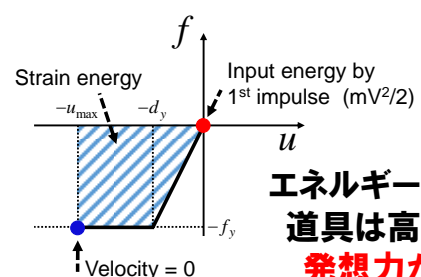
スイス・アルプスでの  
サミット会議



木造  
(強度比1.5)



RC  
(強度比1.3)



エネルギー保存則：  
道具は高校物理  
発想力が重要

最大応答の手計算評価を実現

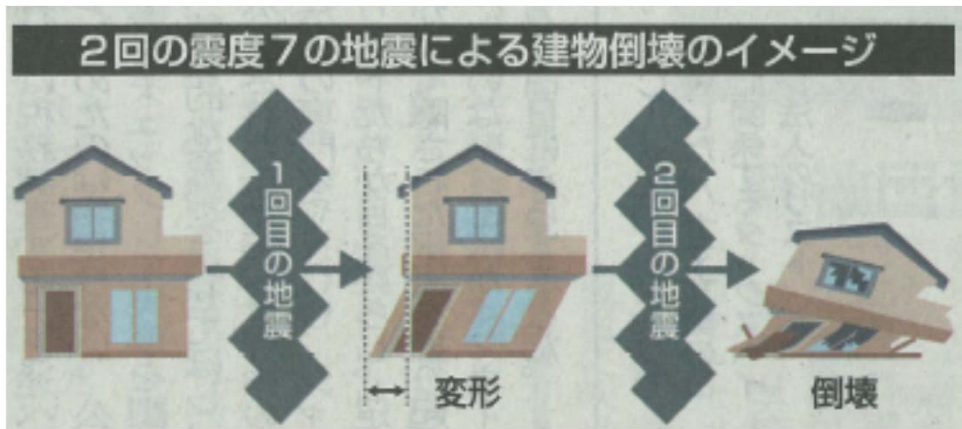


## 4 熊本地震による問題提起！

■私たちのグループでは、**震度7の揺れを連続して受ける場合にも耐えるには、現状の1.5倍の耐震強度が必要**であることを前述の国際的なOAJの雑誌で発表しました。また、各種新聞やテレビなどでも大きく報道されました。住人にとっては、**震度7後に自宅に帰れなくなった**ということで、大きな課題を突き付けました。



2016年5月19日 毎日新聞夕刊



2016年5月11日 京都新聞

## 5 2度の震度7に耐えるには？

■現状の住宅の耐震基準は、2回の震度7の揺れに耐えることを想定していないため、**2回連続して受けると倒壊する危険性がある**ことは、以前の**実大実験**からも明らかとなっていました。1.5倍の強度を確保すればよいのですが、容易ではありません。

2016年5月18日テレビ朝日  
「グッド！モーニング」

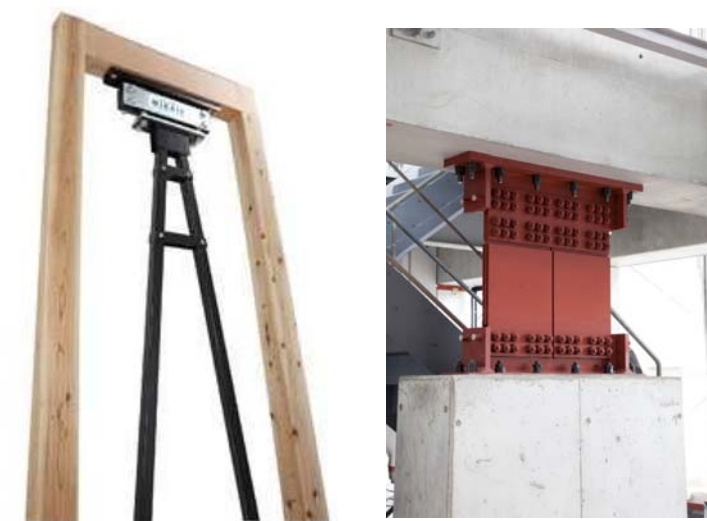


## 6 制振住宅の魅力！

■耐震強度を1.5倍上げることは通常の方法では容易ではありません。コストが大幅にアップするからです。

■この課題を解決するには**制振構造の導入**が有効です。私たちのグループでは、10年以上住友ゴム工業(株)と共同研究を行い、住宅に用いる**制振パネル**(右図)や、ビルに用いる**制振壁**(右図)を開発しました。住宅に用いる**制振パネル**は熊本地震でも**大きな威力**を発揮し、ほとんど無被害であったことが報告されています。

**1ランクグレードアップした住宅として  
日本全国に続々実現！**



住宅に用いる制振パネル

ビルに用いる制振壁

**住友ゴム工業(株)との産学共同研究**